

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **10-056569**  
 (43)Date of publication of application : **24.02.1998**

(51)Int.Cl. **HO4N 1/405**  
**G06T 5/00**

(21)Application number : **08-223292**  
 (22)Date of filing : **07.08.1996**

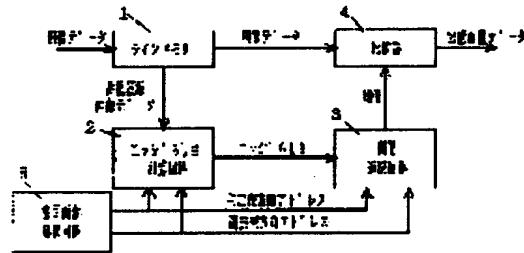
(71)Applicant : **RISO KAGAKU CORP**  
 (72)Inventor : **HAKAMATA JUNICHI**  
**HASHIMOTO KOICHI**

## (54) IMAGE PROCESSING METHOD AND DEVICE THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain sufficient gradation and satisfactory resolution while suppressing incompatibility in switching between two kinds of binarizing processing by calculating the gradation of picture elements in image data, selecting any threshold value matrix suitable for these picture elements out of the threshold matrix of single threshold component, etc., and binarizing the picture elements.

**SOLUTION:** An edge likelihood calculation circuit 2 finds the maximum and minimum values of image data inside a reference area and outputs the difference of maximum and minimum values as edge likelihood for judging the gradation of a concerned picture element. A threshold selector circuit 3 selects any threshold matrix corresponding to the edge likelihood outputted from the edge likelihood calculation circuit 2 and determines a threshold from the addresses of the concerned picture element in main scan and subscan directions. At a comparator 4, the image data of the concerned picture element outputted from a memory 1 are compared with the threshold outputted from the threshold selector circuit 3 and binary image data are provided by outputting '1' when the image data are larger than the threshold or outputting '0' when the image data are smaller than it.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] **21.02.2001**

[Date of sending the examiner's decision of rejection] **05.11.2002**

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

[of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-56569

(43)公開日 平成10年(1998)2月24日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>  
H 0 4 N 1/405  
G 0 6 T 5/00

識別記号

府内整理番号

F I  
H 0 4 N 1/40  
G 0 6 F 15/68

技術表示箇所

C  
3 2 0 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 FD (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-223292

(22)出願日 平成8年(1996)8月7日

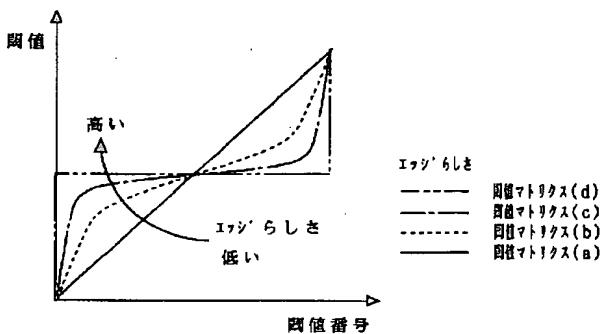
(71)出願人 000250502  
理想科学工業株式会社  
東京都港区新橋2丁目20番15号  
(72)発明者 梶田 純一  
東京都港区新橋2丁目20番15号 理想科学  
工業株式会社内  
(72)発明者 橋本 浩一  
東京都港区新橋2丁目20番15号 理想科学  
工業株式会社内  
(74)代理人 弁理士 曼田 正雄

(54)【発明の名称】 画像処理方法および装置

(57)【要約】

【課題】 組織的ディザ法による2値化において解像度と階調性を両立する画像処理方法および装置を得る。

【解決手段】 解像度の高い出力画像を得るために単一閾値成分からなる閾値マトリクス、階調再現性の良い画像を得るために複数の閾値成分からなる閾値マトリクス、及び前記2つの閾値マトリクス成分の補間から計算される複数の閾値マトリクスから成る閾値マトリクス・バンクの中から適当な閾値マトリクスを選択し、2値化して出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】画素データの中の各領域における原稿種類を判別し、該原稿種類に適した2値化処理を行う画像処理方法であって、

前記画像データ中の画素の階調性を計算し、その結果に応じて、単純2値化のための単一閾値成分からなる閾値マトリクス、中間調処理のための複数の閾値成分からなる閾値マトリクス、及び前記両閾値マトリクスの補間からなる少なくともひとつの閾値マトリクスとから構成される閾値マトリクス群の中から該画素に適した閾値マトリクスを選択し、該閾値マトリクスを用いて該画素を2値化することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】画素データの中の各領域における原稿種類を判別し、該原稿種類に適した2値化処理を行う画像処理方法であって、

記憶された画像データから処理対象とする注目画素を順次選択し、前記注目画素周辺の階調性を該注目画素および該注目画素の周辺画素とから構成される参照領域を用いて計算し、前記注目画素に適した閾値マトリクスを、単純2値化のための単一閾値成分からなる閾値マトリクス、中間調処理のための複数の閾値成分からなる閾値マトリクス、及び前記両閾値マトリクスの補間からなる少なくともひとつの閾値マトリクスとから構成される閾値マトリクス群の中から選択し、前記注目画素のアドレスに対応する前記閾値マトリクス中の閾値により該注目画素を2値化することを特徴とする画像処理方法。

【請求項3】画素データの中の各領域における原稿種類を判別し、該原稿種類に適した2値化処理を行う画像処理装置であって、

単純2値化のための単一閾値成分からなる閾値マトリクス、中間調処理のための複数の閾値成分からなる閾値マトリクス、及び前記両閾値マトリクスの補間からなる少なくともひとつの閾値マトリクスとから構成される閾値マトリクス記憶手段と、

前記画像データ中の画素の階調性を計算する階調性計算手段と、

前記階調性計算手段により計算された結果に応じて前記閾値マトリクス記憶手段の中から該画素に適した閾値マトリクスを選択し、該閾値マトリクスを用いて該画素を2値化する2値化手段とを備えた画像処理装置。

【請求項4】画素データの中の各領域における原稿種類を判別し、該原稿種類に適した2値化処理を行う画像処理装置であって、

前記画像データを記憶する画像データ記憶手段と、前記画像データ記憶手段から処理対象とする注目画素を順次選択する注目画素選択手段と、

単純2値化のための単一閾値成分からなる閾値マトリクス、中間調処理のための複数の閾値成分からなる閾値マトリクス、及び前記両閾値マトリクスの補間からなる少なくともひとつの閾値マトリクスとから構成される閾値

## マトリクス記憶手段と、

前記注目画素選択手段によって選択された前記注目画素周辺の階調性を該注目画素および該注目画素の周辺画素とから構成される参照領域を用いて計算する階調性計算手段と、

前記階調性計算手段により計算された結果に応じて前記注目画素に適した閾値マトリクスを前記閾値マトリクス記憶手段の中から選択し、前記注目画素のアドレスに対応する前記閾値マトリクス中の閾値により該注目画素を2値化する2値化手段と、を備えた画像処理装置。

【請求項5】前記階調性計算手段は、前記注目画素周辺のエッジらしさ値を計算するエッジらしさ値計算手段である請求項4記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スキャナなどの画像入力手段により原稿の画像を読み取り、読み取られたデジタル画像データを画像処理して、感熱孔版原紙に穿孔を施し印刷する製版印刷装置（デジタル印刷機）、電子写真技術により、感光体に潜像を形成し用紙に転写する装置（デジタル複写機）、あるいは、感熱紙等に複写する方法および装置に関係する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、原稿入力手段により読み取られた多値画像データを「0」、「1」の2値出力のみ可能な画像出力装置で濃淡を表現するためには組織的ディザ法を始めとする面積階調法による疑似階調処理が用いられる。

【0003】組織的ディザ法とは、 $M \times N$ 画素を階調表現の最小単位と考え、それに対応する $M \times N$ の閾値マトリクスを作り、この閾値マトリクスを一種のマスクとして原画像に重ね合わせ、各画素の濃度と対応する閾値と比較し、画像データが閾値より大きいときに「1」を、小さいときに「0」を出力し、 $M \times N$ 画素の処理が終わると閾値マトリクスを次の $M \times N$ 画素の位置に移動し、同じ処理を繰り返すことで2値化を行う。

【0004】組織的ディザ法による疑似階調処理において、画像処理装置の出力解像度一定という条件の下で階調性を十分に得る為には、閾値マトリクスのサイズを大きくする必要がある。しかし、閾値マトリクスのサイズを大きくすると解像度が低下する。そのため文字のように解像度の要求される領域の再現性が悪くなる。

【0005】これを改善する方法として、特開昭63-180273号公報で示されるように画像のエッジらしさを計算し、計算結果により画像を文字領域と写真領域に分離し、文字領域では単一閾値による2値化、写真領域では網点を出力するための閾値マトリクスを用いた組織的ディザ法による2値化を行い、両領域で異なる2つの処理を切り替えて用いることで階調性、解像度のよい疑似階調表現を行う方法がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の方法では、画像のエッジらしさにより画像を文字領域と写真領域に分離し、領域の限界ごとに異なる2つの2値化処理を切り替えるため出力画像が不連続になり、違和感を生じるという問題点がある。

【0007】本発明は上記の問題点に鑑み、2種類の2値化処理を切り替えることにより発生する違和感を抑え、十分な階調性があり、尚且つ解像度も良い画像処理方法および装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明は、画素データの中の各領域における原稿種類を判別し、該原稿種類に適した2値化処理を行う画像処理方法において、画像データ中の画素の階調性を計算し、その結果に応じて、単純2値化のための単一閾値成分からなる閾値マトリクス、中間調処理のための複数の閾値成分からなる閾値マトリクス、及び前記両閾値マトリクスの補間からなる少なくともひとつの閾値マトリクスとから構成される閾値マトリクス群の中から該画素に適した閾値マトリクスを選択し、該閾値マトリクスを用いて該画素を2値化する方法である。

【0009】画像データ中の画素の階調性を計算する方法としては、記憶された画像データから処理対象とする注目画素を順次選択し、前記注目画素周辺の階調性を該注目画素および該注目画素の周辺画素とから構成される参照領域を用いて計算することができる。そして、閾値マトリクス群の中から選択し、前記注目画素のアドレスに対応する前記閾値マトリクス中の閾値により該注目画素を2値化する。

【0010】また上記の方法を実施する装置は、単純2値化のための単一閾値成分からなる閾値マトリクス、中間調処理のための複数の閾値成分からなる閾値マトリクス、及び前記両閾値マトリクスの補間からなる少なくともひとつの閾値マトリクスとから構成される閾値マトリクス記憶手段と、前記画像データ中の画素の階調性を計算する階調性計算手段と、前記階調性計算手段により計算された結果に応じて前記閾値マトリクス記憶手段の中から該画素に適した閾値マトリクスを選択し、該閾値マトリクスを用いて該画素を2値化する2値化手段とを備えた装置である。

【0011】画像データ中の画素の階調性を計算する手段として、処理対象とする注目画素を順次選択する注目画素選択手段と、前記注目画素選択手段によって選択された注目画素周辺の階調性を該注目画素および該注目画素の周辺画素とから構成される参照領域を用いて計算する階調性計算手段が用いられる。また、階調性計算手段として、注目画素周辺のエッジらしさ値を計算するエッジらしさ値計算手段とすることもできる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施形態の画像処理装置のブロック図である。図示されていない原稿読み取り手段では、原稿に光が照射され、原稿からの反射光がCCDなどのラインセンサで電気信号（濃度信号）に変換されて読み取り画像データが outputされる。画像データはライン・メモリ1に入力される。ライン・メモリには注目画素を含む2ラインの画像データが記憶される。

【0013】ライン・メモリ1に記憶された画像データの中から、注目画素選択回路5により選択された注目画素を中心とした3×3の参照領域の画像データが図1のエッジらしさ計算回路2に入力される。図2にライン・メモリ1と参照領域の位置関係を示す。

【0014】エッジらしさ計算回路2は、参照領域内画像データの最大値および最小値を求め、注目画素の階調性を判断するために最大値と最小値の差をエッジらしさとして出力する。例えば参照領域内の画像濃度データの分布が図4に示す値だった場合は、エッジらしさ計算回路2は最大値210から最小値160の差分である50をエッジらしさ値として出力する。

【0015】なお、本実施例では、エッジらしさとして参照領域内画素データの最大値と最小値の差を使用しているが、ラプラスアンフィルタなどのエッジ検出フィルタの出力でも代用することが可能である。ラプラスアンフィルタとはラプラス演算子によるフィルタのことで、各画素に対してラプラス演算子を掛け合わせることにより、それぞれの画素におけるエッジらしさ値が得られる。また、参照領域の大きさも必ずしも3×3である必要はない。

【0016】図1の閾値選択回路3は、エッジらしさ計算回路2から出力されるエッジらしさにより閾値マトリクスを選択し、注目画素の主走査方向アドレス及び副走査方向アドレスにより閾値を決定する。

【0017】図1の比較器4では、ライン・メモリ1から出力された注目画素の画像データを閾値選択回路3から出力された閾値と比較し、画像データが閾値より大きいとき「1」、小さいとき「0」を出力し、2値画像データが得られる。

【0018】本発明で用いられる閾値マトリクスの成分は、エッジらしさをパラメータとして決定される。閾値マトリクスのサイズは、エッジらしさの低い領域で十分な階調性が得られるよう選ぶ。本実施例においては、エッジらしさの低い領域で用いられる閾値マトリクスは網点パターンを出力するドット集中型閾値マトリクスであり、閾値マトリクス成分は閾値マトリクスの中心部から外側に向かって徐々に閾値を大きく設定する。

【0019】解像度の高い領域で用いられる閾値マトリクスは、前述のドット集中型閾値マトリクスと同サイズで、閾値マトリクス成分は解像度を良くするために单一閾値に設定する。

【0020】前述の2つの閾値マトリクス成分からエッジらしさに応じた補間を行い、中間閾値マトリクスを複数個用意する。図3にエッジらしさに対する閾値マトリクスの成分をグラフにして示した。ここで、横軸の閾値番号に閾値マトリクスを構成する閾値の番号を表す。

【0021】図5に図1の閾値選択回路3で使われる閾値マトリクスの例を示す。ここでは $4 \times 4$ の閾値マトリクスを4種類有する閾値マトリクスバンクが例として挙げられている。閾値マトリクス(a)は、写真画像やイラストのように中間調で階調性の高い画像を忠実に再現するために用意されたものである。このマトリクスは、2値化閾値がマトリクスの中心から外側へ向かって順々に高くなっているので、出力された2値画像は原稿濃度にほぼ比例して面積の変化する網点で表現されることになる。よって $4 \times 4$ の画素をひとかたまりとみなして、0から16までの計17の階調表現をすることができる。

【0022】いっぽう、閾値マトリクス(d)は単一閾値成分からなる単純2値化マトリクスであり、文字画像や線画のようにコントラストのはっきりした解像度の高い画像を忠実に再現するためのものである。このマトリクスは、2値化閾値がマトリクス上のどこでも一定なので、 $4 \times 4$ でひとつの階調表現をするのではなく、1画素単位の解像度で単純2値化をおこなえる利点がある。

【0023】閾値マトリクス(b)および閾値マトリクス(c)は、閾値マトリクス(a)と閾値マトリクス(d)の補間であり両閾値マトリクスの特徴を有するものである。この閾値マトリクスは注目画素が階調画像とも文字画像とも判断がつかないときに用いられる。閾値マトリクス(b)は注目画素がどちらかといえば階調画像に近いときに用いられ、閾値マトリクス(a)の特徴を多めに閾値マトリクス(d)の特徴を少な目に受け継いでいる。閾値マトリクス(c)は注目画素がどちらかといえば文字画像に近いときに用いられ、閾値マトリクス(d)の特徴を多めに閾値マトリクス(a)の特徴を少な目に受け継いでいる。

【0024】閾値マトリクスは、エッジらしさ計算回路2から出力されるエッジらしさによって以下の規則に基づいて選ばれる。エッジらしさをEとし、エッジらしさのレベルを決める閾値を $T_0$ 、 $T_1$ 、 $T_2$ （ここで、 $T_0 < T_1 < T_2$ ）とすると、 $E < T_0$ ならば閾値マトリクス(a)が選択され、 $T_0 < E < T_1$ ならば閾値マトリクス(b)が選択され、 $T_1 < E < T_2$ ならば閾値マトリクス(c)が選択され、 $T_2 < E$ ならば閾値マトリクス(d)が選択される。

【0025】注目画素は上記選択された閾値マトリクス中の注目画素の主走査及び副走査方向アドレスに対応する閾値で2値化される。例を挙げて説明すると、閾値マトリクス(a)が選択され、注目画素のアドレスが主走査方向 $4 \times m + 1$ 、副走査方向 $4 \times n + 2$ （m、nは自

然数）であった場合には、2値化閾値は“4”が選択される。

【0026】本実施例では4つの閾値マトリクスを切り替える場合について述べたが、この閾値マトリクスの数は必ずしも4つである必要はなく、3つであっても4つ以上であってもかまわない。閾値マトリクスの数を多くすることでマトリクス切り替えによる違和感を少なくすることができる。

【0027】本実施例においては、画像データの階調性を判断する基準としてエッジらしさを用いたが、他にも公知の方法が適用されてよい。以下にそのうちの幾つかの例を挙げる。

- ・加重マトリクスを用いてフィルタリングを行い、線らしさを検出することにより文字らしさを判別する方法。
- ・ヒストグラム特徴や濃度共起行列（画像中における2つの画素の組における濃度の配置具合を表す行列）をもとにテクスチャー特徴を計算し、文字写真の区別をする方法。

・画像のパワースペクトルを計算し、高周波成分のパワーの大きさを調べることにより、エッジ性が高いか判定する方法。

- ・複数の特徴量を組み合わせて判定する方法。（例：参照領域の濃度値のばらつきと平均濃度）文字の輪郭を含む領域では濃度値の分布が紙の下地とインクの濃度に分かれため分散が大きい。写真部では濃度変化が少ないため分散値は小さい。紙の下地およびベタの部分も濃度変化が少ないため分散は小さいが、平均濃度に特徴が表れるため区別できる。

【0028】このように、画像の階調性を判断する方法としては色々なものが考えられるが、ある画素の階調性を判断するときに参照する領域としては、その画素の周辺にのみ限定されるわけではなく、必要に応じてもっと広い領域、例えば複数ライン分の画像データやページデータ等も使用される。

【0029】また、本実施例においては各画素毎に最適な閾値マトリクスを選択しているが、幾つかの画素をひとつの画素ブロックとみなしてその画素ブロック毎に閾値マトリクスを選択するようにしても良い。そうすることにより、全ての画素に対して階調性を判断する必要がなくなるので処理全体の高速化を図れる。

【0030】

【発明の効果】本発明では、入力画像の階調性の変化に対して閾値マトリクス成分が滑らかに変化するように、幾つかの閾値マトリクスを用意した。よって、写真画像のように階調性の高い画像に対しては階調再現性の良い閾値マトリクスが選択され、文字画像のように2値的な画像に対しては単一閾値から構成される閾値マトリクスが選択される。さらに、写真画像と文字画像の中間的な特徴をもっている画像に対しては、前記両閾値マトリクスを補間する閾値マトリクスが選択される。よって、閾

7  
値マトリクス切り換えによって閾値マトリクス成分が急に変化することがなくなり、出力画像の違和感がなくなる。

【0031】また、階調性の判断に使用するデータを、注目画素とその周辺画素とからなる参照領域の濃度データとしたことにより、1ページ分の画像データを格納するページメモリを必要とせずに、わずか数ライン分のメモリを用意するだけで注目画素の2値化処理に最適な閾値マトリクスを選択することができる。加えて、階調性を判断する基準として参照領域のエッジらしさを用いるようにしたので、注目画素周辺のごく小さな領域における階調性が計算でき、よって、きめの細かい閾値マトリクス選択ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の画像処理装置のブロック図である。

\* 【図2】本発明の実施例のライン・メモリと参照領域の位置関係の説明図である。

【図3】本発明の実施例における、エッジらしさの違いによるマトリクス位置と閾値マトリクス成分の関係を示す説明図である。

【図4】参照領域内の画像濃度データの一例の説明図である

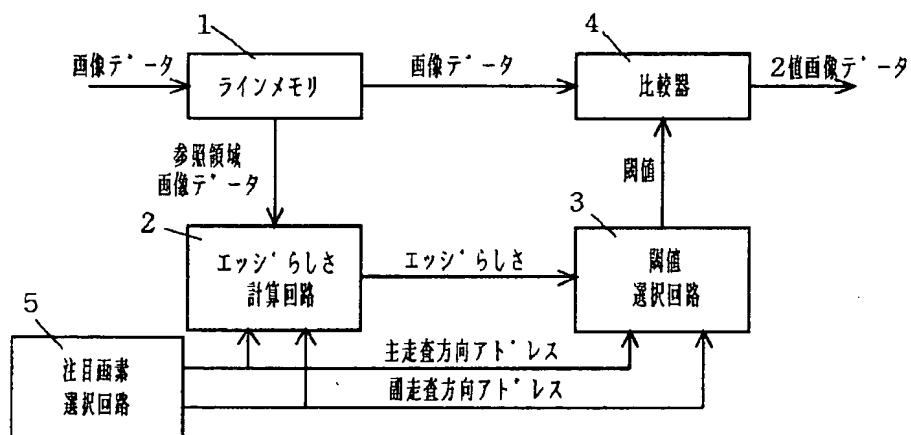
【図5】本発明の実施例の閾値マトリクスの一例の説明図である。

10 【符号の説明】

- 1 ライン・メモリ
- 2 エッジらしさ計算回路
- 3 閾値選択回路
- 4 比較器
- 5 注目画素選択回路

\*

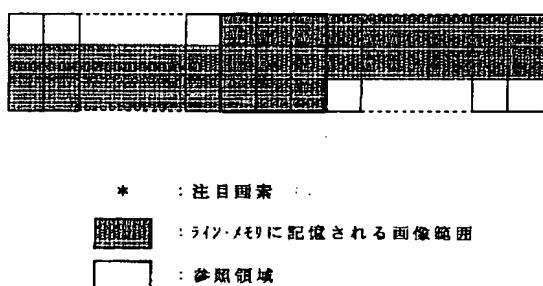
【図1】



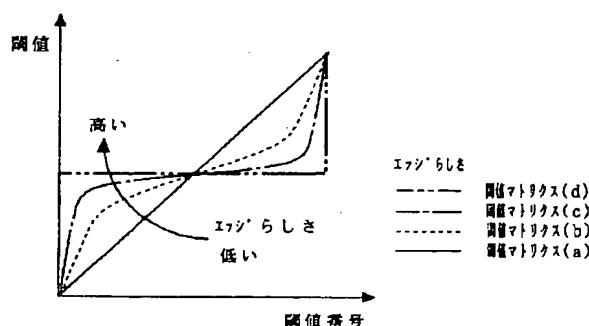
【図4】

170	180	180
180	210	200
180	190	190

【図2】



【図3】



(6)

特開平10-56569

【図5】

↓ エッジらしさ

↓ 低い ← → 高い

主走査方向

0 1 2 3

		主走査方向			
		0	1	2	3
副走査方向	0	13	12	11	10
	1	14	3	2	9
	2	15	4	1	8
	3	16	5	6	7

(a) (b) (c) (d)

	10	9	9	8
	11	6	5	8
	13	6	3	8
	16	7	8	8

	8	8	8	8
	9	8	7	8
	11	8	6	8
	16	8	8	8

	8	8	8	8
	8	8	8	8
	8	8	8	8
	8	8	8	8